Positionsschätzung mit LiDAR für Eurobot

Fachgebiet: Embedded Systems
Betreuer: Ivo Oesch
Experte: Renevey Dominique

Die Berner Fachhochschule nimmt regelmässig am Eurobot-Wettbewerb teil. Eurobot ist ein internationaler Amateur Roboter Wettbewerb, in dem es darum geht mit einem autonomen Roboter vordefinierte Aufgaben zu lösen. Um beim Wettbewerb erfolgreich zu sein ist ein zuverlässiges Navigationssystem von entscheidender Bedeutung. In dieser Thesis wird ein neues Lidar (Light detection and ranging) basierendes System entwickelt und auf seine Eignung für den Wettbewerb geprüft.

Ausgangslage

Die beim Eurobot-Wettbewerb eingesetzten Roboter müssen autonom auf dem 2x3 Meter grossen Spieltisch navigieren können. Dazu muss die aktuelle Position bekannt sein. In den vergangenen Jahren wurde zur Positionsschätzung Odometrie (Wegmessung) verwendet. Doch dieses System hat grosse Schwachstellen. Um für zukünftige Wettbewerbe besser gerüstet zu sein wurde desshalb im Rahmen dieser Bachelor Thesis ein neues System zur Positionsschätzung entwickelt.

LiDAR

Ein Lidar ist ein Gerät zur optischen Distanzmessung. Die Messungen werden mithilfe eines Laserstrahles, der über einen rotierenden Spiegel umgelenkt wird, durchgeführt. Aus den gemessenen Entfernungen kann eine Karte der umliegenden Umgebung berechnet werden.

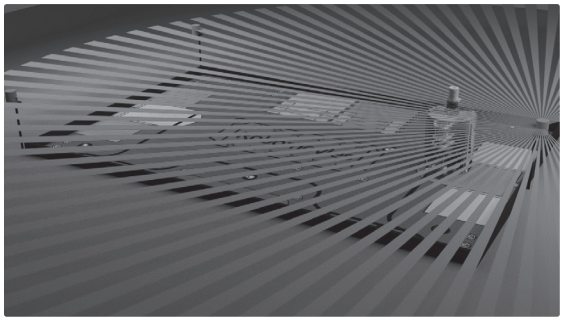
Umsetzung

Es gibt mehrere mögliche Positionierungsmöglichkeiten für das Lidar. Die verschiedenen Möglichkeiten wurden verglichen und die Montage des Lidars am Rande des Spielfelds stellte sich als die erfolgversprechendste heraus. Die Lidar Daten werden über eine W-lan Verbindung auf den Roboter übertragen. Dort werden die Daten ausgewertet und mit den Daten einer IMU (Inertial measurement unit) kombiniert. Die ermittelte Position wird per CAN-BUS an die anderen Teilsysteme des Roboters gesendet.

Resultat

Das System konnte fertig implementiert werden und ermöglicht die eigenständige Positionsbestimmung des Roboters. Durch Tests konnte verifiziert werden, dass das System unter Laborbedingungen zuverlässig funktioniert. Doch mit dem aktuellen Stand ist ein Einsatz am Wettbewerb noch nicht möglich. Wenn sich ein Gegner zwischen dem Roboter und dem Lidar befindet scheitert die Positionsbestimmung. Durch eine Kombination mit der bestehenden Odometrie sollte es möglich sein das System einsatzbereit für den Wettbewerb zu machen.

Marcel Würsch



Montageort des Lidars

Eingesetztes Lidar